

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-104021

(43)Date of publication of application : 09.05.1988

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G02F 1/133

(21)Application number : 61-250153

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 21.10.1986

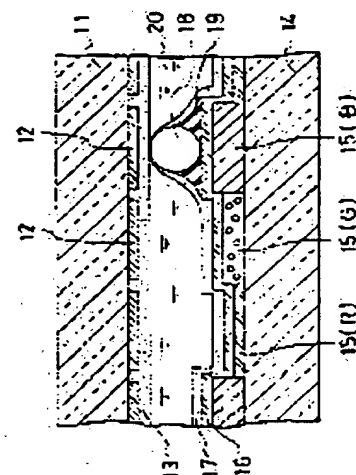
(72)Inventor : FUJIWARA YOSHIYUKI

## (54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To keep a gap between substrates constant so that a good contrast can be obtained by sticking a spacer to only a part corresponding to a color filter of a specific color in a color liquid crystal display element in which film thickness of a color filter is different in accordance with each color.

**CONSTITUTION:** On the inside surface of a transparent opposed substrate 14 consisting of a glass plate, etc., color filters 15(R), 15(G) and 15(B) of three primary colors are formed, and for instance, 15(B) is the thickest, 15(G) is of the next thickness, and 15(R) is the thinnest. A spacer 18 is stuck to only the color filter of a specific color, for instance, the part of 15(B), therefore, without being influenced by a step difference of each color filter 15(R), 15(G) and 15(B), a gap between both substrates 11, 14 becomes constant, and a cell gap which is set in advance can be exactly realized. In this way, deterioration of the display quality caused by unevenness of the cell gap can be prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-104021

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 02 F 1/133

識別記号

3 2 0  
3 0 6

庁内整理番号

8205-2H  
8205-2H

⑭ 公開 昭和63年(1988)5月9日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 カラー液晶表示素子およびその製造方法

⑯ 特 願 昭61-250153

⑰ 出 願 昭61(1986)10月21日

⑱ 発 明 者 藤 原 良 幸 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内

⑲ 出 願 人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

⑳ 代 理 人 弁理士 三 浦 邦 夫 外1名

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

カラー液晶表示素子およびその製造方法

##### 2. 特許請求の範囲

(1) 複数の画素電極を有し、各画素電極に対応して少なくとも一方の基板内面に3原色のカラーフィルタが設けられ、これらのカラーフィルタの膜厚が各色によって異なっているカラー液晶表示素子において、特定の色のカラーフィルタに対応する部分にのみスペースが付着されていることを特徴とするカラー液晶表示素子。

(2) 複数の画素電極を有し、各画素電極に対応して少なくとも一方の基板内面に3原色のカラーフィルタが設けられ、これらのカラーフィルタの膜厚が各色によって異なっているカラー液晶表示素子の製造方法において、スペースを含有する感光性樹脂を少なくとも一方の基板内面に塗布し、特定の色のカラーフィルタに対応する部分の前記感光性樹脂のみ硬化するように光を照射して現像することにより、スペースを付着させることを特

徴とするカラー液晶表示素子の製造方法。

##### 3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、複数の画素電極を有し、これらの画素電極に対応して異なる色のカラーフィルタを設けたカラー液晶表示素子に関する。

「従来の技術」

近年、液晶カラーテレビなどに採用されているカラー液晶表示素子は、多数の画素電極を有し、各画素電極に対応して3原色のカラーフィルタが設けられている。そして、任意の画素電極に選択電圧を印加し、その画素電極に対応する色の表示を行ない、3原色のドットを組合せてなる自由なパターンのカラー表示を可能としている。

ところで、液晶に電圧を印加しないときの透過光強度は液晶層の厚みと透過光波長に依存する。従来はカラー液晶の場合でも可視光の中心波長(6:緑付近)で透過光強度が最小となるように厚みを設計していた。このため、R(赤)やB(青)の透過光強度が最小とならずコントラストは上がら

なかった。

ねじれ角が $90^\circ$ 度のTN液晶セルを偏光方向が等しい2枚の偏光板で挟んだときの透過光強度 $I$ は、次式①で与えられる。

$$I(d, \lambda) = \sin^2 \left( \frac{\pi}{2} \sqrt{1-u} \right) / (1+u) \quad \text{--- ①}$$

(ただし、 $u = 2\Delta n \cdot d / \lambda$ 、 $\Delta n$ : 液晶の屈折率異方性、 $d$ : 液晶層の厚さ、 $\lambda$ : 透過波長である。)

そこで、第4図に示すようなカラー液晶表示素子が提案されている。

すなわち、第4図において、1は表示基板であり、内面に多数の画素電極2と、配向膜3とが形成されている。また、4は対向基板であり、内面に上記画素電極2に対応した多数のカラーフィルタ5と、その内面を覆う対向電極6と、さらにその内面を覆う配向膜7とが形成されている。カラーフィルタ5は、5(R): 赤、5(G): 緑、5(B): 青に分れている。そして、表示基板1と対向基板4は、それぞれ電極形成面を内側にして対向配置

合は間隔が小さくなる。このため、基板間隔が一定せず、セルギャップにむらが生じ、期待する良好なコントラストを得ることができなかった。

したがって、本発明の目的は、カラーフィルタの厚みを色によって変えた場合に、基板間隔を一定に保ち、良好なコントラストが得られるようにした液晶表示素子およびその製造方法を提供することにある。

#### 「問題点を解決するための手段」

本発明は、複数の画素電極を有し、各画素電極に対応して少なくとも一方の基板内面に3原色のカラーフィルタが設けられ、これらのカラーフィルタの膜厚が各色によって異なっているカラー液晶表示素子において、特定の色のカラーフィルタに対応する部分にのみスペーサが付着されていることを特徴とする。

また、本発明は、複数の画素電極を有し、各画素電極に対応して少なくとも一方の基板内面に3原色のカラーフィルタが設けられ、これらのカラーフィルタの膜厚が各色によって異なっている

され、内部に液晶8が注入されている。このカラー液晶表示素子では、各カラーフィルタ5(R)、5(G)、5(B)の膜厚が色によって異なっており、それによって各色に対応するセルギャップ $d_r$ 、 $d_g$ 、 $d_b$ がそれぞれ異なるようになっている。そして、電圧オフ状態の各カラーフィルタ5(R)、5(G)、5(B)における透過光強度 $I$ が、前記①式においてそれぞれ0となるようにされている。したがって、良好なコントラストが得られるようになっている。

#### 「発明が解決しようとする問題点」

しかしながら、上記液晶表示素子においては、表示基板1と対向基板4を貼り合わせる際に、基板間隔を一定にするためのスペーサの配置に問題が生じた。通常、この種のスペーサは粒径の一定な各種のビーズからなり、両基板1、4の間に介在させて基板間隔を一定に保つようになっているが、上記液晶表示素子では、スペーサがカラーフィルタ5(B)の部分に挟まれた場合は間隔が大きくなり、カラーフィルタ5(R)の部分に挟まれた場

カラー液晶表示素子の製造方法において、スペーサを含有する感光性樹脂を少なくとも一方の基板内面に塗布し、特定の色のカラーフィルタに対応する部分の前記感光性樹脂のみ硬化するように光を照射して現像することにより、スペーサを付着させることを特徴とする。

#### 「作用」

このように、本発明のカラー液晶表示素子では、特定の色のカラーフィルタに対応する部分にのみスペーサが付着しているので、各色によってカラーフィルタの膜厚が異なっている、基板間隔を一定に保つことができ、それによって期待される良好なコントラストを得ることができる。

また、本発明の液晶表示素子の製造方法では、スペーサを含有する感光性樹脂を塗布し、光を照射して現像するという簡単な工程で、スペーサを特定の色のカラーフィルタに対応する部分にのみ付着させることができる。

#### 「発明の実施例」

第1図には、本発明によるカラー液晶表示素子

の実施例が示されている。

ガラス板等からなる透明な表示基板11の内面には、ITO膜などの透明電極をパターン形成してなる多数の画素電極12が形成され、それらのさらに内面にポリイミド樹脂等からなる配向膜13が形成されている。

また、同じくガラス板等からなる透明な対向基板14の内面には、3原色のカラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)が形成されている。この場合、15(B)が最も厚く、15(G)が次に厚く、15(R)が最も薄くなっている。これらのカラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)は、例えば感光性を有するゼラチン系の樹脂を印刷塗布し、フォトエッチングして染色する方法、顔料または染料を含有する樹脂インクをオフセット印刷する方法などにより、各色毎に順次形成される。なお、カラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)は、表示基板11の各画素電極12に対応して形成されている。これらのカラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)の内側には、ITO膜などからなる対向電極16が形

成されている。さらに、対向電極16の内側には、ポリイミド樹脂等からなる配向膜17が形成されている。

表示基板11および対向基板14は、電極形成面を内側にして対向配置され、周縁部をエポキシ樹脂などで接着されて、セルを構成している。この場合、両基板11、14の間には、スペーサ18が介在している。スペーサ18は、この実施例の場合、粒径9 $\mu$ mの合成樹脂ビーズ「マイクロパール」(商品名、積水ファインケミカル製)を使用したが、その他の合成樹脂ビーズ、アルミナビーズ、ガラスファイバーなどを使用してもよい。そして、本発明においては、スペーサ18が樹脂19を介して特定の色のカラーフィルタ、この実施例の場合、15(B)の部分にのみ付着している。なお、この実施例においては、スペーサ18を付着させてから配向膜17を形成しているため、配向膜17はスペーサ18および樹脂19の上に被覆されている。こうして得られたセルの内部に液晶20が注入され封止されている。

このカラー液晶表示素子は、表示基板11の外面および対向基板14の外面にそれぞれ図示しない偏光板を平行ニコルに配置し、背面側にバックライトを配置して表示を行なうことができる。

すなわち、電圧がオフ状態においては、バックライトの光は、偏光板、対向基板14、各カラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)をそれぞれ透過するが、TN液晶20によって旋光するため、表示基板11側の偏光板を透過できず、暗色の背景を構成する。この場合、各カラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)の厚さを変えることによって、前述した①式の透過光強度Tが各色毎に最小となるように、セルギャップが調整されているので、液晶20による良好な光遮断効果が得られる。

また、電圧がオン状態においては、その部分の液晶20の旋光性が消失するので、偏光板、対向基板14、カラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)を透過した光がそのまま表示基板11および偏光板を透過して、カラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)によって着色された光として視認することが

できる。この場合、勿論、電圧印加された画素電極12に対応するカラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)の色が視認される。したがって、電圧を印加する画素電極12を選択することにより、3原色のドットからなる自由なパターンのカラー表示が可能となる。

そして、このカラー液晶表示素子においては、前述したように、スペーサ18が特定の色のカラーフィルタ、この実施例の場合、15(B)の部分にのみ付着しているので、各カラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)の段差に影響されることなく、両基板11、14の間隙が一定となり、予め設定されたセルギャップを確実に実現することができる。したがって、セルギャップのむらによる表示品位の劣化を防止することができる。

なお、スペーサ18は、カラーフィルタ15(R)、15(G)のいずれかに付着するようにしてもよい。また、スペーサ18を表示基板11の内面の特定の色のカラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)に対応した部分に付着させてもよい。

## 特開昭63-104021(4)

第2図および第3図には、上記カラー液晶表示素子を製造するに際して、スペーサ18を特定の色のカラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)に付着させる工程が示されている。

すなわち、第2図に示すように、対向基板14の内面に、カラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)を前述したような方法で形成する。さらに、カラーフィルタ15(R)、15(G)、15(B)の上に、ITO膜等からなる対向電極16をスパッタリング等の手段で形成する。そして、前述した合成樹脂ビーズからなるスペーサ18を感光性の樹脂19に混合し、これを対向基板14の内面に塗布する。感光性の樹脂19としては、例えばアクリル系ポリビニルアルコール系、ゼラチン系、ポリイミド系の樹脂や、紫外線硬化樹脂など各種のものが採用できる。この実施例では、アクリル系の感光性樹脂「RW-102」(商品名、積水ファインケミカル特製)を使用した。感光性の樹脂19に対するスペーサ18の添加量は、0.1~1.0重量%程度が適当である。この状態でフォトリソマスク21を被せ、青色の

カラーフィルタ15(B)に対応する部分にのみ光を照射する。なお、ここで用いた感光性樹脂は、ネガ型のものであるが、ポジ型のものも使用でき、その場合にはスペーサ18を付着させたい部分をフォトリソマスク21で覆い、他の部分に光を照射すればよい。

上記のように、スペーサ18を含有する感光性の樹脂19を塗布し、露光を行なった後、常法に従って現像することにより、第3図に示すように、青色のカラーフィルタ15(B)に対応する部分にのみ感光性の樹脂19が硬化してスペーサ18が付着し、他の部分は感光性の樹脂19が硬化せずに現像によって除去された状態となる。

そして、これらの上から第1図に示した配向膜17を形成する。この後、常法に従い、表示基板11および対向基板14を貼り合せ、内部に液晶20を注入、封止することにより、第1図に示したカラー液晶表示素子を製造することができる。

### 「発明の効果」

以上説明したように、本発明のカラー液晶表示

素子によれば、カラーフィルタの膜厚が各色によって異なっており、特定の色のカラーフィルタに対応する部分にのみスペーサが付着しているので、カラーフィルタの段差による影響を受けずに基板間隙を一定に保つことができる。したがって、カラーフィルタの色に応じたセルギャップを正確に出すことができ、良好な表示コントラストを得ることができる。また、本発明の製造方法によれば、スペーサを含有する感光性樹脂を塗布し、光を照射して現像するという簡単な工程で、スペーサを特定の色のカラーフィルタに対応する部分にのみ付着させることができる。

### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるカラー液晶表示素子の実施例を示す部分断面図、第2図および第3図は本発明によるカラー液晶表示素子の製造方法においてスペーサを付着させる工程を順に示す部分断面図、第4図は従来のカラー液晶表示素子の一例を示す部分断面図である。

図中、11は表示基板、12は画素電極、13は配向

膜、14は対向基板、15(R)、15(G)、15(B)はカラーフィルタ、16は対向電極、17は配向膜、18はスペーサ、19は樹脂、20は液晶である。

特許出願人 アルプス電気株式会社

代理人 井理士 三浦邦夫

同 井理士 松井 茂

